

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-018734

出 願 人

Applicant(s):

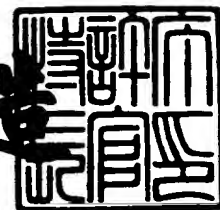
カルソニックカンセイ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 7月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3066515

【書類名】 特許願

【整理番号】 AES2233

【提出日】 平成13年 1月26日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 B60L 11/18
F28D 1/00

【発明の名称】 燃料電池用熱交換器

【請求項の数】 3

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニックカンセイ株式会社内

 【氏名】 亀田 英信

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニックカンセイ株式会社内

 【氏名】 竹中 等

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニックカンセイ株式会社内

 【氏名】 吉田 宏行

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニックカンセイ株式会社内

 【氏名】 回谷 雄一

【特許出願人】

 【識別番号】 000004765

 【氏名又は名称】 カルソニックカンセイ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100087457

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 武男

【選任した代理人】

【識別番号】 100056833

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 欽造

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035183

【納付金額】 21,000円

【ブルーフの要否】 要

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010129

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池用熱交換器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被加熱流体を互いに反対方向に向け流す為の扁平な上流側、下流側被加熱流路及びこれら上流側、下流側両被加熱流路の端部同士を連結する中間被加熱流路を有する複数の伝熱管素子を、隣り合う伝熱管素子同士の間に 1 対の第一、第二金属板を挟持した状態で重ね合わせて成るコア部と、隣り合う伝熱管素子同士の間で、上記第一、第二金属板同士の間部分に設けられた、加熱流体を流す為の加熱流路とを備え、この加熱流路内に上記加熱流体を、上記上流側、下流側各被加熱流路内での上記被加熱流体の流通方向と直交する方向に通過させる状態で使用する燃料電池用熱交換器。

【請求項 2】 加熱流体の流通方向に関してコア部の上流側に、上流側、下流側被加熱流路のうち、下流側の被加熱流体が流れる下流側被加熱流路を設けた、請求項 1 に記載した燃料電池用熱交換器。

【請求項 3】 各伝熱管素子は、第三金属板の両側に 1 対の仕切板を重ね合わせて成り、

このうちの第三金属板は、長さ方向端部で 1 8 0 度反対側に折り返した U 字形流路を設けており、

上記各仕切板は、長さ方向一端部に第一、第二の通孔を、同じく他端部に幅方向に長い第三の通孔を、それぞれ設けており、

上記第三金属板の両側に上記 1 対の仕切板を重ね合わせて伝熱管素子を構成した状態で、上記 U 字形流路の一端寄り部分に相当する部分に上流側被加熱流路を、同じく他端寄り部分に相当する部分に下流側被加熱流路を、同じく中間部に相当する部分に中間被加熱流路を、それぞれ設けており、

隣り合う伝熱管素子同士の間に設けた各第一、第二中間金属板のうち、上記各伝熱管素子の長さ方向に関して片側に設けた各第一金属板の両端部で、上記各仕切板に設けた第一、第二の通孔とそれぞれ整合する位置に、第四、第五の通孔を設けており、

上記各第一、第二金属板のうち、上記各伝熱管素子の長さ方向に関して他側に

設けた各第二金属板の中間部で、上記各仕切板に設けた第三の通孔と整合する位置に、第六の通孔を設けており、

上記各第一～第三金属板と各仕切板とを重ね合わせた状態で互いに対向する、上記各第一金属板に設けた第四の通孔の内側空間と、上記各上流側被加熱流路の上流側端部と、上記各仕切板に設けた第一の通孔の内側空間とを、互いに連通させる事により、内側に送り込まれた被加熱流体を上記各上流側被加熱流路に向け分流させる為の入口タンク部を構成しており、

上記各第一金属板に設けた第五の通孔の内側空間と、上記各下流側被加熱流路の下流側端部と、上記各仕切板に設けた第二の通孔の内側空間とを、互いに連通させる事により、上記各下流側被加熱流路内を流れる被加熱流体を集合させる為の出口タンク部を構成しており、

上記各第二金属板に設けた第六の通孔の内側空間と、上記各中間被加熱流路と、上記各仕切板に設けた第三の通孔の内側空間とを、互いに連通させる事により、上記各上流側被加熱流路から送られた被加熱流体を上記各下流側被加熱流路に向け送る為の中間タンク部を構成している、請求項 1 又は請求項 2 に記載した燃料電池用熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明の燃料電池用熱交換器は、燃料電池を構成する燃料改質装置に組み込んで、水素ガス (H_2) を得るべく、例えばメタノール (CH_3OH) と水 (H_2O) との混合液を蒸発させ、更に所定温度に過熱する為に利用する。

【0002】

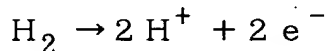
【従来の技術】

燃料電池の発電原理に就いて、図 12 により簡単に説明する。この図 12 は、燃料電池の単位となるセル 1 を 1 個のみ示している。このセル 1 の中間部は、燐酸等の電解質 2 を水素極 3 と空気極 (酸素極) 4 とでサンドイッチ状に挟んで成る薄膜 5 により仕切っている。この薄膜 5 は、水素イオン (H^+) のみを透過させる性質を有する。又、上記水素極 3 側の第一反応室 6 には水素ガス (H_2) を

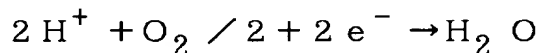
、水素供給口 7 から送り込み、水素還流口 8 から未反応の水素ガスを含むガスを排出自在としている。又、上記空気極 4 側の第二反応室 9 には酸素 (O_2) を含む空気を、酸素供給口 10 から送り込み、排気口 11 から排出自在としている。

【0003】

発電を行なう際には、上記水素供給口 7 から上記第一反応室 6 内に水素ガスを、上記酸素供給口 10 から第二反応室 9 内に酸素を含む空気を、それぞれ供給する。この結果、上記第一反応室 6 に面した上記水素極 3 部分で、



の反応が起こり、その結果生じた水素イオンが、上記薄膜 5 を透過して上記第二反応室 9 内に進入する。そして、この第二反応室 9 に面した上記空気極 4 部分で、



の反応が起こる。この結果、上記水素極 3 と上記空気極 4 との間に電位差が生じる。1 個のセル 1 毎に生じる電位差は、1 V 程度しかない為、図 12 に示した様なセル 1 を直列に必要な数重ね合わせて燃料電池スタック (図示せず) を構成し、必要とする電圧を確保する。又、この燃料電池スタックにより得られる電流は直流である為、交流を必要とする場合には、インバータにより変換する。

【0004】

上述の様な原理で上記セル 1 に発電させる為には、上記第一反応室 6 に水素ガスを送り込む必要がある。この水素ガスは、水素吸蔵合金等のタンクから直接取り出したり、水素ガス以外のメタノール (CH_3OH) 等の燃料を改質して発生させる。例えば、メタノールを燃料として水素ガスを発生させる場合、改質装置で、



なる反応をさせれば、必要とする水素ガスを得られる。

【0005】

上述の様に、メタノールを燃料として水素ガスを発生させる場合、メタノールと水とを、所定温度に過熱した高温の混合ガスの状態で、改質装置に送り込む必要がある。この為に従来から、メタノールと水との混合液を、上記改質装置

に送り込む前に蒸発器及び過熱器に送り込んで、上記混合液を蒸発させ、更に加温する事が考えられている。例えば、従来は、図 1 3 に示す様に、蒸発器 1 2 と過熱器 1 3 とを別体に設ける事が考えられていた。そして、メタノールと水との混合液を、高温の混合ガスにする場合には、先ず、上記混合液を上記蒸発器 1 2 に送り込み、この蒸発器 1 2 で、約 5 0 0 ℃ の高温の加熱ガスとの間で被接触で熱交換をさせる。この熱交換により、上記混合液は加温されて、蒸発し、メタノールと水との混合ガスになる。そして、この混合ガスを、続いて、上記蒸発器 1 2 とは別体の過熱器 1 3 に送り込む。そして、この過熱器 1 3 で、上記混合ガスを、約 5 0 0 ℃ の高温の加熱ガスとの間で、やはり非接触で熱交換させる事で、上記混合ガスを更に約 1 6 0 ℃ の所定の温度に過熱する。この様に過熱された混合ガスは、図示しない改質器に送り込んで、水素ガスを発生する反応を起こさせる為に利用する。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

上述の様にメタノールと水との混合液を蒸発させ、更に所定温度に過熱すべく、互いに別体である蒸発器 1 2 と過熱器 1 3 とを、燃料電池に設けた場合、この燃料電池の回路が複雑になるだけでなく、この燃料電池の部品点数が増えて、燃料電池全体のコスト上昇や大型化を招く原因になる。又、蒸発器 1 2 と加熱器 1 3 とには、それぞれ高温のガスを流通させる為、互いに別体であるこれら蒸発器 1 2 と過熱器 1 3 とを一体的に接合しても、接合方法を特に工夫しない限り、接合状態を長期間に互い良好に維持する事が難しくなる。又、上記蒸発器 1 2 と過熱器 1 3 とのうち、少なくとも一部の構成部材同士をろう付け接合した場合には、これら蒸発器 1 2 と過熱器 1 3 とを、T i g 溶接等の溶接により一体的に接合すると、これら蒸発器 1 2 と加熱器 1 3 とのろう付け接合部で、溶接の熱により二次溶解が生じる可能性がある。この様に二次溶解が生じた場合には、製品の歩留りが悪化して、やはりコスト上昇を招く原因となる。

本発明は、この様な事情に鑑みて、メタノールと水との混合液等の被加熱流体を、加熱ガス等の加熱流体により蒸発させ、更に所定温度に過熱する事ができる構造を、小型且つ安価に実現すべく発明したものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の燃料電池用熱交換器は、被加熱流体を互いに反対方向に向け流す為の扁平な上流側、下流側被加熱流路及びこれら上流側、下流側両被加熱流路の端部同士を連結する中間被加熱流路を有する複数の伝熱管素子を、隣り合う伝熱管素子同士の上に1対の第一、第二金属板を挟持した状態で重ね合わせて成るコア部と、隣り合う伝熱管素子同士の間で、上記第一、第二金属板同士の間部分に設けられた、加熱流体を流す為の加熱流路とを備える。そして、この加熱流路内に上記加熱流体を、上記上流側、下流側各被加熱流路内での上記被加熱流体の流通方向と直交する方向に通過させる状態で使用する。

【0008】

又、請求項2に記載した燃料電池用熱交換器に於いては、上記加熱流体の流通方向に関してコア部の上流側に、上流側、下流側被加熱流路のうち、下流側の被加熱流体が流れる下流側被加熱流路を設けている。

【0009】

又、請求項3に記載した燃料電池用熱交換器に於いては、各伝熱管素子は、第三金属板の両側に1対の仕切板を重ね合わせて成る。

又、このうちの第三金属板は、長さ方向端部で180度反対側に折り返したU字形流路を設けている。

又、上記各仕切板は、長さ方向一端部に第一、第二の通孔を、同じく他端部に幅方向に長い第三の通孔を、それぞれ設けている。

そして、上記第三金属板の両側に上記1対の仕切板を重ね合わせて伝熱管素子を構成した状態で、上記U字形流路の一端寄り部分に相当する部分に上流側被加熱流路を、同じく他端寄り部分に相当する部分に下流側被加熱流路を、同じく中間部に相当する部分に中間被加熱流路を、それぞれ設けている。

又、隣り合う伝熱管素子同士の上に設けた各第一、第二中間金属板のうち、上記各伝熱管素子の長さ方向に関して片側に設けた各第一金属板の両端部で、上記各仕切板に設けた第一、第二の通孔とそれぞれ整合する位置に、第四、第五の通孔を設けている。

又、上記各第一、第二金属板のうち、上記各伝熱管素子の長さ方向に関して他側に設けた各第二金属板の中間部で、上記各仕切板に設けた第三の通孔と整合する位置に、第六の通孔を設けている。

そして、上記各第一～第三金属板と各仕切板とを重ね合わせた状態で互いに対向する、上記各第一金属板に設けた第四の通孔の内側空間と、上記各上流側被加熱流路の上流側端部と、上記各仕切板に設けた第一の通孔の内側空間とを、互いに連通させる事により、内側に送り込まれた被加熱流体を上記各上流側被加熱流路に向け分流させる為の入口タンク部を構成している。

又、上記各第一金属板に設けた第五の通孔の内側空間と、上記各下流側被加熱流路の下流側端部と、上記各仕切板に設けた第二の通孔の内側空間とを、互いに連通させる事により、上記各下流側被加熱流路内を流れる被加熱流体を集合させる為の出口タンク部を構成している。

又、上記各第二金属板に設けた第六の通孔の内側空間と、上記各中間被加熱流路と、上記各仕切板に設けた第三の通孔の内側空間とを、互いに連通させる事により、上記各上流側被加熱流路から送られた被加熱流体を上記各下流側被加熱流路に向け送る為の中間タンク部を構成している。

【 0 0 1 0 】

【作用】

上述の様に構成する本発明によれば、メタノールと水との混合液等の被加熱流体を、加熱ガス等の加熱流体により蒸発させ、更に所定温度に過熱する事ができる構造を、小型且つ安価に実現できる。即ち、本発明の場合には、液状の上記被加熱流体が各上流側被加熱流路を流れる間に、各加熱流路を流れる加熱流体との間での熱交換を行なう事で、加温されて、蒸発する。そして、蒸発した上記被加熱流体が各下流側被加熱流路を流れる間に、この被過熱流体は、更に上記加熱流体との間での熱交換を行なう事で、所定温度に過熱される。しかも、本発明によれば、複数の伝熱管素子の一部により、被過熱流体を互いに反対方向に流す為の上記上流側、下流側各被加熱流路の端部同士を連結する、中間被加熱流路を構成できる。この為、互いに別体である蒸発器と加熱器とを接合する必要がなくなり、燃料電池全体での部品点数の削減によるコスト低減及び小型化を図れる。しか

も、構成各部材の少なくとも一部を、ろう付け接合した場合でも、ろう付け接合部で、溶接の熱により二次溶解が生じる事を確実に防止できる。

【0011】

更に、請求項2に記載した燃料電池用熱交換器によれば、比較的高温の加熱流体と比較的高温の被過熱流体とを、比較的低温の加熱流体と比較的低温の被加熱流体とを、それぞれ互いに熱交換させる事ができる。この為、蒸発した上記被加熱流体をより所定温度に過熱し易くできると共に、上流側、下流側各被加熱流路と、各加熱流路とを仕切る為に設ける構成部材の両側での温度差を小さくできて、これら構成部材で生じる熱応力を小さく抑えて、本発明の燃料電池用熱交換器の耐久性を十分に確保できる。

【0012】

更に、請求項3に記載した燃料電池用熱交換器によれば、被加熱流体をコア部に送り込む為の配管と、被加熱流体をコア部から取り出す為の配管との端部の接続位置の自由度の向上を図れる為、本発明の燃料電池用熱交換器を配置する空間の有効活用を図れる。

【0013】

【発明の実施の形態】

図1～11は、本発明の実施の形態の1例を示している。本発明の燃料電池用熱交換器である、過熱部付蒸発器14は、それぞれの内側に被加熱流体である、メタノールと水との混合流体を流す為の扁平な流路を有する複数の伝熱管素子15、15を、隣り合う伝熱管素子15、15同士の間1対の第一、第二金属板16、17とアウターフィン18とを設けた状態で、互いに重ね合わせる事により構成したコア部19を備える。

【0014】

このうちの各伝熱管素子15は、全体を棒状に形成した1枚の第三金属板21を、1対の仕切板22、22により、両側から挟持して成る。又、上記各第三金属板21は、図4に詳示する様に、内周面の一部で、長さ方向片側（図4の下側）に向いた側面の幅方向一端寄り部分（図4の左端寄り部分）に、長さ方向（図4の上下方向）に長い1本の仕切り部23を突出形成している。そして、上記各

第三金属板 2 1 の内側に、長さ方向他端部（図 4 の下端部）で 1 8 0 度反対側に折り返した U 字形流路 2 4 を形成している。この U 字形流路 2 4 の一端側（図 4 の右端側）半部の幅方向長さ W_{24a} に対する、同じく他端側（図 4 の左端側）半部の幅方向長さ W_{24b} の比 W_{24b} / W_{24a} は、約 0. 1 ~ 0. 2 である（ $W_{24b} / W_{24a} \cong 0. 1 \sim 0. 2$ ）。更に、本例の場合には、上記各第三金属板 2 1 の幅方向（図 4 の左右方向）両側面のそれぞれ 2箇所位置に突部 2 5 a、2 5 a を、これら幅方向両側面の長さ方向両端部近くから突出形成している。又、本例の場合、上記過熱部付蒸発器 1 4 の構成各部材をろう付けにより接合する前の状態で、上記各突部 2 5 a、2 5 a の先端部（図 3 に斜格子で示す部分）に略円形の組み付け用支持部 2 6 a、2 6 a を形成している。そして、これら各組み付け用支持部 2 6 a、2 6 a に、後述するパイプ状の棒を挿通自在な通孔 2 7、2 7 を形成している。上記各組み付け用支持部 2 6 a、2 6 a と上記各突部 2 5 a、2 5 a との連続部は、上記過熱部付蒸発器 1 4 の各構成部材をろう付け接合した後に切断して、上記各第三金属板 2 1 の本体部分から上記各組み付け用支持部 2 6 a、2 6 a を取り除く。

【 0 0 1 5 】

又、上記各第三金属板 2 0 の内側で、上記仕切り部 2 3 を挟んで両側に存在する空間に、幅方向長さが互いに異なる 2 枚のインナーフィン 2 8 a、2 8 b を設けている。これら各インナーフィン 2 8 a、2 8 b は、ステンレス鋼板等の金属板を、一部に切れ目を形成しつつ曲げ加工する事により、図 5 に詳示する様な形状としている。この図 5 に詳示する様な形状は、従来から周知である為、簡単に説明する。これら各インナーフィン 2 8 a、2 8 b は、前記混合流体の流通方向（図 5 の上下方向）に関する形状を波形とすると共に、この波形の位相が $1 / 4$ ピッチ分ずつずれた部分を、幅方向（図 5 の左右方向）に関して交互に配置して、幅方向に隣り合う部分同士の境界部に多数の開口 2 9、2 9 を形成したものである。上記混合流体は、これら各開口 2 9、2 9 を通過しつつ蛇行して流れる。

【 0 0 1 6 】

又、前記各仕切板 2 1 は、図 6 に詳示する様に、全体を四角形状としており、長さ方向一端面（図 6 の上端面）で、幅方向一端部（図 6 の左端部）に、半円状

突部 30 を突出形成している。そして、上記各仕切板 21 の長さ方向一端部で幅方向他半部（図 6 の右半部）に幅方向に長い第一の通孔 31 を、同じく幅方向一端寄り部分（図 6 の左半部）で上記半円状突部 30 とほぼ整合する位置に略半円状の第二の通孔 32 を、それぞれ形成している。又、上記各仕切板 21 の長さ方向他端部（図 6 の下端部）に、幅方向に長い第三の通孔 33 を形成している。更に、上記各仕切板 21 の幅方向（図 6 の左右方向）両側面のそれぞれ 2 箇所位置に、前記各第三金属板 21 の場合と同様の突部 25b、25b を形成すると共に、これら各突部 25b、25b の先端部（図 6 に斜格子で示す部分）にもやはり上記各第三金属板 21 の場合と同様の、組み付け用支持部 26b、26b 及び通孔 27、27 を形成している。

【0017】

そして、1 対の上記仕切板 21 と上記第三金属板 21 とを組み合わせて、前記伝熱管素子 15 を構成した状態で、この伝熱管素子 15 の内側（1 対の仕切板 21、21 同士の間）で、前記 U 字形流路 24 のうち、幅方向長さが大きい一端寄り部分に相当する部分に上流側被加熱流路 34 を、同じく幅方向長さが小さい他端寄り部分に相当する部分に下流側被加熱流路 35 を、同じく中間部に相当する部分に中間被加熱流路 36 を、それぞれ設けている。従って、この中間被加熱流路 36 は、上記上流側、下流側両被加熱流路 34、35 の端部同士を連結する。

【0018】

又、それぞれが上述の様にして構成する、隣り合う伝熱管素子 15、15 の間部分の両端部に、前記 1 対の第一、第二金属板 16、17 を挟持している。これら各第一、第二金属板 16、17 は、それぞれ上記各仕切板 21 の長さ方向両端部と同様の形状を有する。尚、図 7 には、これら各第一、第二金属板 16、17 の幅方向（図 7 の左右方向）両端面同士の間で、同図に斜格子で示す部分に連結部 37、37 を設け、これら各連結部 37、37 により上記各第一、第二金属板 16、17 同士を連結した構造を示している。即ち、前記加熱部付蒸発器 14 の構成各部材をろう付け接合する前の状態で、上記各第一、第二金属板 16、17 同士は、上記各連結部 37、37 により連結されて、組み合わせ素子 38 と成る。そして、これら各組み合わせ素子 38 に設けた各連結部 37、37 と、上記各

第一、第二金属板 1 6、1 7 の端部との連続部は、上記過熱部付蒸発器 1 4 の各構成部材をろう付け接合した後に切断して、上記各第一、第二金属板 1 6、1 7 同士を分離する。又、上記各連結部 3 7、3 7 の両端部に、図示しないパイプ状の棒を挿通自在な通孔 2 7、2 7 を形成している。

【 0 0 1 9 】

又、上記各組み合わせ素子 3 8 の長さ方向一端部（図 7 の上端部）で、上記第一金属板 1 6 に相当する部分の幅方向一端側半部（図 7 の右半部）の、前記各仕切板 2 1 に設けた第一の通孔 3 1 と整合する位置に、第四の通孔 3 9 を形成している。又、上記各組み合わせ素子 3 8 の長さ方向一端部で、上記第一金属板 1 6 に相当する部分の幅方向他端部（図 7 の左端部）の、上記各仕切板 2 1 に設けた第二の通孔 3 2 と整合する位置に、第五の通孔 4 0 を形成している。又、上記各組み合わせ素子 3 8 の長さ方向他端部（図 7 の下端部）で、上記第二金属板 1 7 に相当する部分の、上記各仕切板 2 1 に設けた第三の通孔 3 3 と整合する位置に、第六の通孔 4 1 を形成している。そして、上記各組み合わせ素子 3 8 の内側で、上記各第一、第二金属板 1 6、1 7 にそれぞれ相当する部分同士の間、前記アウターフィン 1 8 を配置している。このアウターフィン 1 8 は、図 8 に詳示する様に、ステンレス鋼板等の金属板を波形に形成したものである。

【 0 0 2 0 】

そして、それぞれが上述の様に構成する、各伝熱管素子 1 5、1 5 と各第一、第二金属板 1 6、1 7 と各インナー、アウターフィン 2 8 a、2 8 b、1 8 とを互いに重ね合わせて前記コア部 1 9 を構成すると共に、このコア部 1 9 の両端に 1 対のサイドプレート 2 0 a、2 0 b を重ね合わせている。この場合、上記各伝熱管素子 1 5 の長さ方向に関して片側に上記各第一金属板 1 6 を、他側に上記各第二金属板 1 7 を、それぞれ配置する。又、上記各サイドプレート 2 0 a、2 0 b は、それぞれ図 9、1 0 に詳示する様に、全体を四角形状に形成したものである。又、これら各サイドプレート 2 0 a、2 0 b の長さ方向一端面（図 9、1 0 の上端面）で、幅方向一端部（図 9、1 0 の左端部）に、半円状突部 4 2 を突出形成している。又、これら 1 対のサイドプレート 2 0 a、2 0 b のうち、図 9 に詳示する、一方のサイドプレート 2 0 a の長さ方向一端部で、上記各仕切板 2 1

に設けた第一、第二の通孔 31、32（又は各第一金属板 16 に設けた第四、第五の通孔 39、40）とそれぞれ整合する位置に、流体送り込み口 43 と流体取り出し口 44 とを、それぞれ形成している。これに対して、上記 1 対のサイドプレート 20a、20b のうち、図 10 に詳示する、他方のサイドプレート 20b には、上述の様な流体送り込み口や流体取り出し口は形成していない。又、上記 1 対のサイドプレート 20a、20b の幅方向（図 9、10 の左右方向）両端面のそれぞれ 2 箇所位置で、図 9、10 に斜格子で示す部分に略円形の組み付け用支持部 26c、26c を突出形成すると共に、これら各組み付け用支持部 26c、26c の一部に、図示しないパイプ状の棒を挿通自在な通孔 27、27 を形成している。

【0021】

前記各組み合わせ素子 38 と、各第三金属板 21 と、各仕切板 22 と、上記各サイドプレート 20a、20b とは、ステンレス鋼板等から成る芯材の両面に Ni を多く含むろう材層をメッキしたもの、或は、ステンレス鋼板等の両面に Ni を多く含むペースト状のろう材を塗布したものである。或は、上記各部材 38、21、22、20a、20b を単にステンレス鋼板等の金属板製とすると共に、これら各部材 38、21、22、20a、20b を組み合わせる場合にこれら各部材 38、21、22、20a、20b の間にろう箔を挟み込ませる事もできる。本発明の燃料電池用熱交換器である、加熱部付蒸発器 14 を造る場合には、上記各組み合わせ素子 38 と、各第三金属板 21 と、各仕切板 22 と、1 対のサイドプレート 20a、20b と、前記各インナー、アウターフィン 28a、28b、18 とを、両端に 1 対のサイドプレート 20a、20b を配置した状態で組み合わせる。

【0022】

又、上記各部材 38、21、22、20a、20b、28a、28b、18、を組み合わせた状態で、互いに重ね合わされた、各組み合わせ素子 38 の幅方向両端部と、各第三金属板 21 及び各仕切板 22 に設けた各突部 25a、25b と、1 対のサイドプレート 20a、20b の片面の幅方向両端部とを互いに重ね合わせる。又、この状態で、上記各組み合わせ素子 38 の連結部 37、37 に設け

た通孔 27、27 と、上記各第三金属板及び各仕切板 21 及び各サイドプレート 20a、20b の各組み付け用支持部 26a～26c に設けた通孔 27、27 とを、互いに整合させる。そして、これら各通孔 27、27 に 4 本のパイプ状の棒を挿通し、仮組み付けする。そして、この様に仮組み付けした状態で、治具により拘束し、上記各部材を加熱炉中で加熱して、上記ろう材等により上記各部材 38、21、22、20a、20b、28a、28b、18 を、互いにろう付け接合して、図 14 に示す状態とする。

【0023】

そして、この様に各部材をろう付け接合した後に、上記各組み合わせ素子 38 に設けた各連結部 37、37 と、上記各第三金属板 21 及び各仕切板 22 及び各サイドプレート 20a、20b に設けた各組み付け用支持部 26a～26c とを、それぞれの本体部分から取り除くと共に、第一、第二各金属板 16、17 同士を分離する。そして、隣り合う伝熱管素子 15、15 同士の間で、前記各アウターフィン 18 が存在する、上記各第一、第二金属板 16、17 同士の間部分を、加熱流体である、加熱ガスを流す為の加熱流路 51 としている。

【0024】

又、上述の様に上記各構成部材をろう付け接合すると同時に、上記 1 対のサイドプレート 20a、20b のうち、一方のサイドプレート 20a の外側面の長さ方向一端部（図 1、3、9 の上端部）に、接続用ブロック 45 と流体取り出し管 46（図 1、2、14）との端面をろう付け接合する。このうちの接続用ブロック 45 は、断面形状を略 H 形としたもので、中間部に両側面同士を貫通する矩形状の通孔 47 を形成している。そして、この通孔 47 の内側を、上記一方のサイドプレート 20a に設けた流体送り込み口 43 の内側に通じさせている。又、上記流体取り出し管 46 の内側は、上記一方のサイドプレート 20a に設けた流体取り出し口 44 の内側に通じさせている。

【0025】

又、上述の様に上記各構成部材を組み合わせた状態で互いに対向する、上記各第一金属板 16 に設けた第四の通孔 39 の内側空間と、前記各上流側被加熱流路 34 の上流側端部と、上記各仕切板 22 に設けた第一の通孔 31 の内側空間とを

、互いに連通して、入口タンク部4 8を構成している。そして、本例の場合には、この入口タンク部4 8と、上記接続用ブロック4 5と、上記一方のサイドプレート2 0 aに設けた流体送り込み口4 3との内側に、前記混合流体を前記コア部1 9の内側に送り込む為の図示しない流体供給部材を挿入している。この流体供給部材は、例えば1対の金属板を重ね合わせて互いに接合して成るもので、内側に、上記混合流体を分散しつつ流す為の分散流路を形成している。又、上記流体供給部材の下部で、上記分散流路と整合する複数個所に、この流体供給部材の内、外を連通させる通孔を形成している。

【 0 0 2 6 】

そして、上記流体供給部材以外の前記過熱部付蒸発器1 4の各構成部材をろう付け接合した後に、上記入口タンク部4 8と流体送り込み口4 3と接続用ブロック4 5との内側に上記流体供給部材の一部を挿入すると共に、この流体供給部材の残部で、上記接続用ブロック4 5よりも外側に突出する部分の外周面と、この接続用ブロック4 5の外端面等とを溶接等により液密に接合する。この状態で、上記流体供給部材に設けた複数の通孔の下端部は、前記各伝熱管素子1 5に設けた上流側被過熱流路3 4の上流側部分に開口させる。又、上記流体供給部材の残部で、上記接続用ブロック4 5よりも外側に突出する部分の一部に、上記混合流体を上記流体供給部材の内部に送る為の配管の端部を接続自在としている。

【 0 0 2 7 】

一方、上記各構成部材を組み合わせた状態で互いに対向する、上記各第一金属板1 6に設けた第五の通孔4 0の内側空間と、前記各下流側被加熱流路3 5の下流側端部と、前記各仕切板2 2に設けた第二の通孔3 2の内側空間とを、互いに連通して、出口タンク部4 9を構成している。そして、この出口タンク部4 9の長さ方向一端部（図3の右端部）に、前記流体取り出し管4 6の上流端を、前記一方のサイドプレート2 0 aに設けた流体取り出し口4 4を介して通じさせている。又、上記流体取り出し管4 6の端部に、前記コア部1 9内から前記混合流体を取り出す為の図示しない配管の端部を接続自在としている。又、上記各構成部材を組み合わせた状態で互いに対向する、上記各第二金属板1 7に設けた第六の通孔4 1の内側空間と、前記各中間被加熱流路3 6と、上記各仕切板2 2に設け

た第三の通孔 3 3 の内側空間とを、互いに連通して、中間タンク部 5 0 を構成している。

【 0 0 2 8 】

更に、本例の場合には、加熱ガスの流通方向（図 3 の矢印 α 方向）に関して前記コア部 1 9 の上流側（図 3 の表側）に、上記上流側、下流側各被加熱流路 3 4、3 5 のうち、下流側の混合流体が流れる下流側被加熱流路 3 5 を設けている。

【 0 0 2 9 】

上述の様に構成する本発明の燃料電池用熱交換器の使用時には、図示しない配管を通じて前記流体供給部材の内部に、メタノールと水との液状の混合流体を送り込む。この流体供給部材の内部に送り込まれた混合流体は、前記分流流路を流れた後、この流体供給部材の下部に設けた複数の通孔を通じて、前記各伝熱管素子 1 5、1 5 に設けた上流側被加熱流路 3 4 の内側に送り込まれる。そして、上記混合流体は、これら各上流側被加熱流路 3 4 内を、上記各第一、第二金属板 1 6、1 7 同士の間部分に設けた各加熱流路 5 1 内を図 3 の矢印 α 方向に流れる高温の加熱ガスとの間で熱交換を行ないつつ、上記中間タンク部 5 0 に、同図に矢印 ϵ で示す方向に流れる。この様に混合流体が上記各上流側被加熱流路 3 4 内を流れる間に、この混合流体は、上記高温のガスとの間で熱交換を行なう為、約 1 0 0 度に加熱され、蒸発してガス状になる。

【 0 0 3 0 】

そして、上記中間タンク部 5 0 に達したガス状の混合流体は、続いて、この中間タンク部 5 0 内を、前記各下流側被加熱流路 3 5 に向け、同図に矢印 θ で示す方向に流れる。そして、上記混合流体は、これら各下流側被加熱流路 3 5 内を、上記熱交換を行ないつつ、前記出口タンク部 4 9 に、同図に矢印 δ で示す方向に流れる。この様に上記混合流体が各下流側加熱流路 3 5 内を流れる間に、この混合流体は、上記熱交換により過熱されて、約 1 6 0 $^{\circ}\text{C}$ の所定温度になる。そして、上記出口タンク部 4 9 に送られた上記混合流体は、この出口タンク部 4 9 内を同図に矢印 π で示す方向に流れた後、前記流体取り出し管 4 6（図 1、2、1 1）を通じて外部に流出する。この様にして外部に流出した混合流体は、図示しない改質装置に送られて、水素ガスを発生する反応を起こさせる為に利用する。

【 0 0 3 1 】

前述の様に構成し、上述の様にして混合流体と加熱ガスとの間での熱交換を行ない、液状の混合流体を蒸発させ、更に所定温度に過熱する、本発明の燃料電池用熱交換器の場合、複数の伝熱管素子 1 5、1 5 の一部により、混合流体を互いに反対方向に流す為の上流側、下流側両被加熱流路 3 4、3 5 の端部同士を連結する、中間被加熱流路 3 6 を構成できる。この為、本発明によれば、互いに別体の蒸発器と加熱器とを一体的に接合する必要がなくなると共に、燃料電池全体での部品点数の削減でき、しかも回路を簡略化できる。更に、本例の様に加熱部付蒸発器 1 4 の各構成部材の一部をろう付けにより接合した場合でも、ろう付け接合部で、溶接の熱により二次溶解が生じる事を確実に防止できて、歩留りの向上を図れる。従って、本発明によれば、液状の混合流体を上記加熱ガスにより蒸発させ、更に所定温度に過熱する事ができる構造を、小型且つ安価に実現できる。

【 0 0 3 2 】

更に、本例の場合には、加熱ガスの流通方向 α に関してコア部 1 9 の上流側に、上流側、下流側各被加熱流路 3 4、3 5 のうち、下流側の混合流体が流れる下流側被加熱流路 3 5 を設けている。この為、比較的高温の加熱ガスと比較的高温の混合流体とを、下流側被加熱流路 3 5 内を流れる混合流体との間での熱交換を行なって、比較的低温になった加熱ガスと、比較的低温の混合流体とを、それぞれ互いに熱交換させる事ができる。この為、上記各下流側被加熱流路 3 5 内で、蒸発した上記混合流体を、より所定温度に過熱し易くできる。更に、過熱ガスを、図 3 の矢印 α 方向と反対方向に流す場合に比べて、上記上流側、下流側各被加熱流路 3 4、3 5 と、各加熱流路 5 1 とを仕切る為に設ける一部の構成部材（仕切板 2 2）の両側での温度差を小さくする事ができる。従って、これら構成部材で生じる熱応力を小さく抑えて、加熱部付蒸発器 1 4 の耐久性を十分に確保できる。

【 0 0 3 3 】

更に、本例の燃料電池用熱交換器によれば、混合流体をコア部 1 9 に送り込む為の配管と、混合流体を上記コア部 1 9 から取り出す為の配管との端部の接続位置の自由度の向上を図れて、過熱部付蒸発器 1 4 を配置する空間の有効活用を図

れる。更に、本例の場合には、この過熱部付蒸発器 1 4 の各構成部材をろう付け接合する前の状態で、これら各構成部材の一部に組み付け用支持部 2 6 a ~ 2 6 c や連結部 3 7、3 7 を設けると共に、これら各部 2 6 a ~ 2 6 c、3 7 に設けた通孔 2 7、2 7 にパイプ状の棒を挿通させる事により、これら各構成部材の仮組み付けを行なっている。従って、これら各構成部材の仮組み付け作業が容易になる。又、これら各構成部材をろう付け接合する前に、第一、第二金属板 1 6、1 7 同士を連結部 3 7、3 7 により連結して、組み合わせ素子 3 8 としている為、これら第一、第二金属板 1 6、1 7 の取り扱いが容易になる。従って、本例によれば、過熱部付蒸発器 1 4 の組み付け作業の容易化を図れる。

【 0 0 3 4 】

【発明の効果】

本発明の燃料電池用熱交換器は、以上に述べた通り構成され作用する為、メタノールと水との混合液等の被加熱流体を蒸発させ、更に所定温度に過熱する事ができる構造を、小型且つ安価に実現できる。この為、電気自動車等、燃料電池を組み込んだ各種機械装置の高性能化と低コスト化とに寄与できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態の 1 例を、一部を省略して示す図。

【図 2】

図 1 を下方から見た図。

【図 3】

本発明の燃料電池用熱交換器の部分分解斜視図。

【図 4】

第三金属板を、幅方向両端に組み付け用支持部を設けた状態で示す図。

【図 5】

インナーフィンの部分拡大図。

【図 6】

仕切板を、幅方向両端に組み付け用支持部を設けた状態で示す図。

【図 7】

組み合わせ素子を示す図。

【図 8】

アウターフィンの部分拡大図。

【図 9】

1 対のサイドプレートのうち、一方のサイドプレートを示す図。

【図 1 0】

同じく他方のサイドプレートを示す図。

【図 1 1】

本発明の実施の形態の 1 例を、ろう付け接合直後の状態で示す図。

【図 1 2】

燃料電池の発電原理を説明する為に使用する、セルの略断面図。

【図 1 3】

メタノールと水との混合液を蒸発させ、更に過熱する為に、従来から考えられていた構造の 1 例を示す略斜視図。

【符号の説明】

- 1 セル
- 2 電解質
- 3 水素極
- 4 空気極
- 5 薄膜
- 6 第一反応質
- 7 水素供給口
- 8 水素還流口
- 9 第二反応質
- 1 0 酸素供給口
- 1 1 排気口
- 1 2 蒸発器
- 1 3 過熱器
- 1 4 過熱部付蒸発器

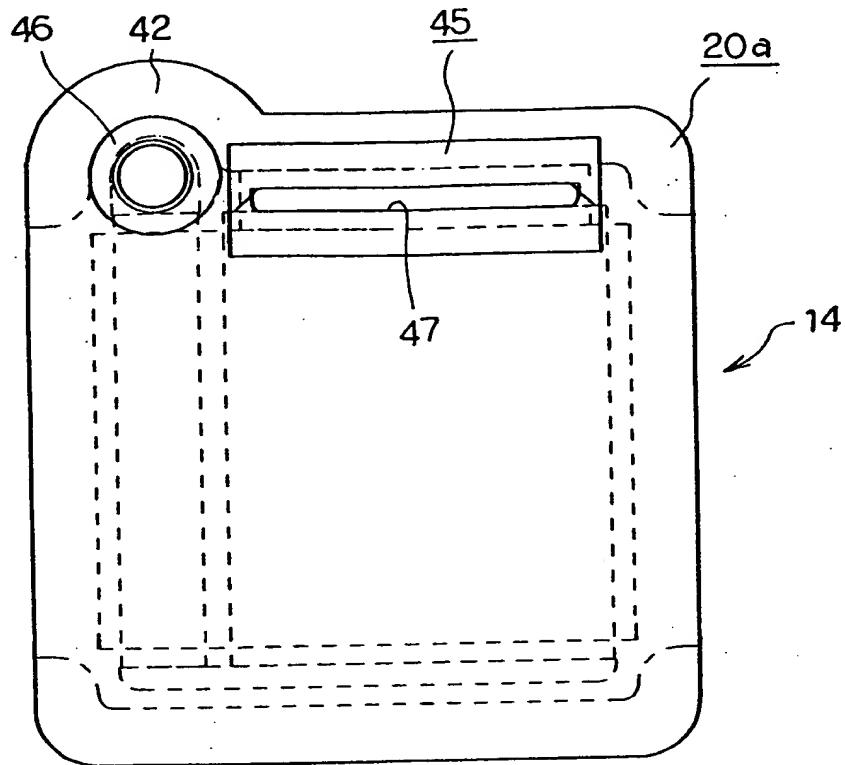
- 1 5 伝熱管素子
- 1 6 第一金属板
- 1 7 第二金属板
- 1 8 アウターフィン
- 1 9 コア部
- 2 0 a、2 0 b サイドプレート
- 2 1 第三金属板
- 2 2 仕切板
- 2 3 仕切り部
- 2 4 U字形流路
- 2 5 a、2 5 b 突部
- 2 6 a、2 6 b、2 6 c 組み付け用支持部
- 2 7 通孔
- 2 8 a、2 8 b インナーフィン
- 2 9 開口
- 3 0 半円状突部
- 3 1 第一の通孔
- 3 2 第二の通孔
- 3 3 第三の通孔
- 3 4 上流側被加熱流路
- 3 5 下流側被加熱流路
- 3 6 中間被加熱流路
- 3 7 連結部
- 3 8 組み合わせ素子
- 3 9 第四の通孔
- 4 0 第五の通孔
- 4 1 第六の通孔
- 4 2 半円状突部
- 4 3 流体送り込み口

- 4 4 流体取り出し口
- 4 5 接続用ブロック
- 4 6 流体取り出し管
- 4 7 通孔
- 4 8 入口タンク部
- 4 9 出口タンク部
- 5 0 中間タンク部
- 5 1 加熱流路

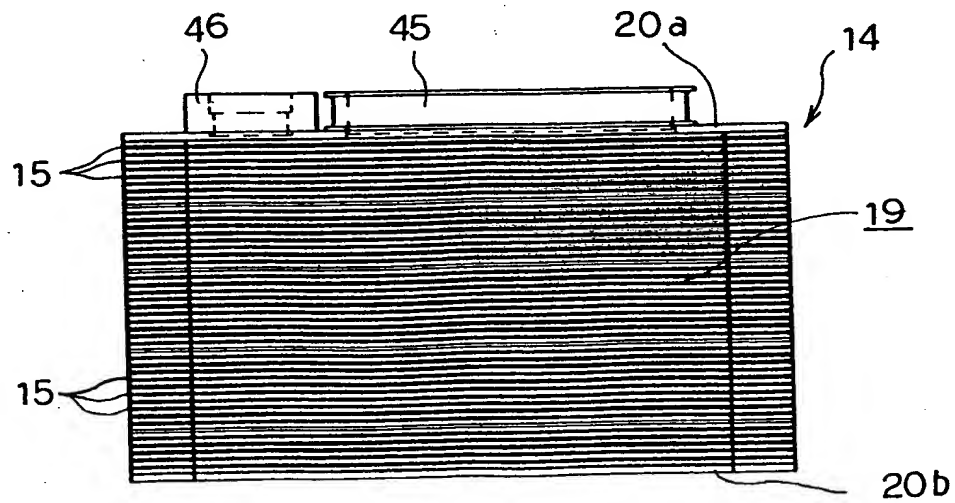
【書類名】

図面

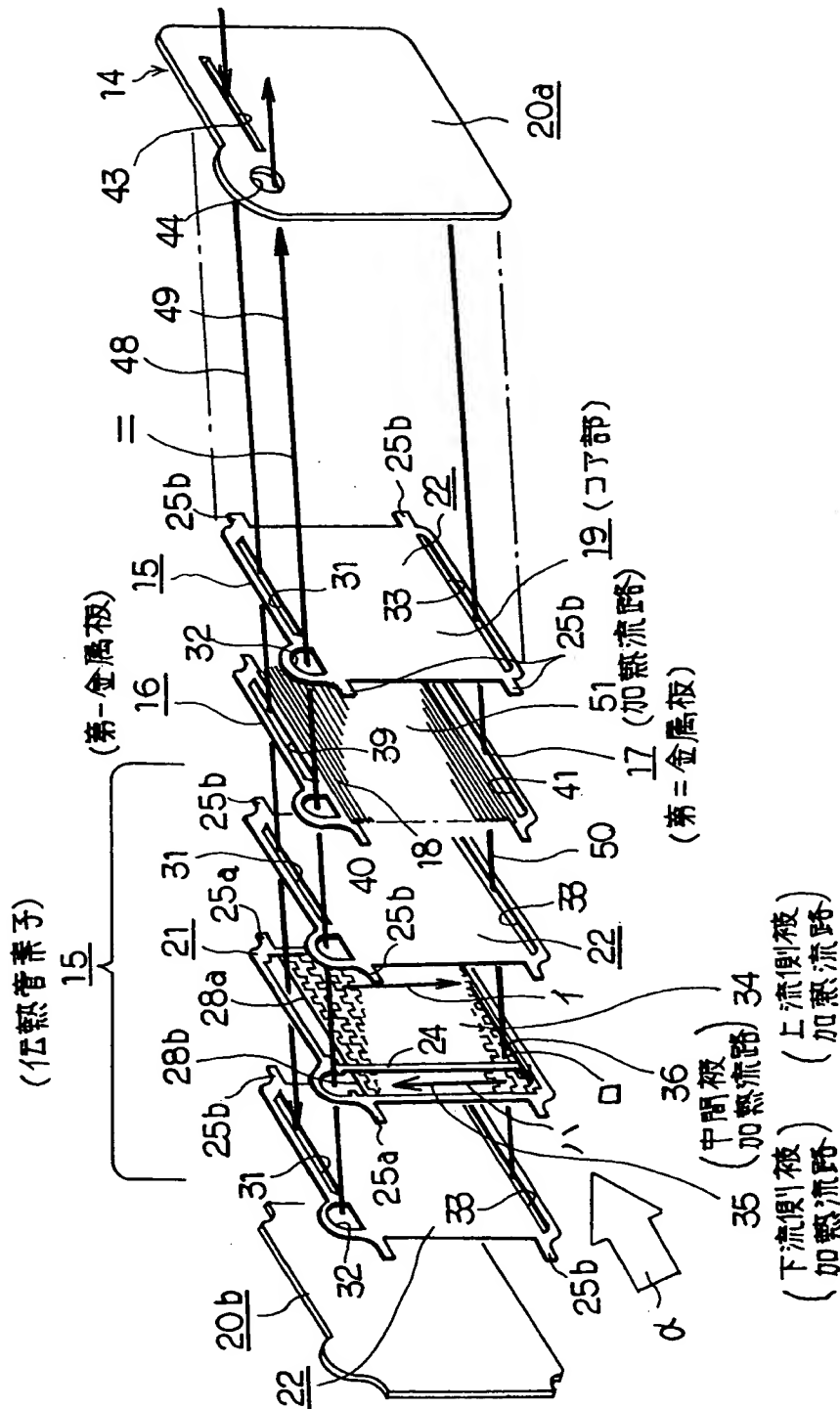
【図 1】



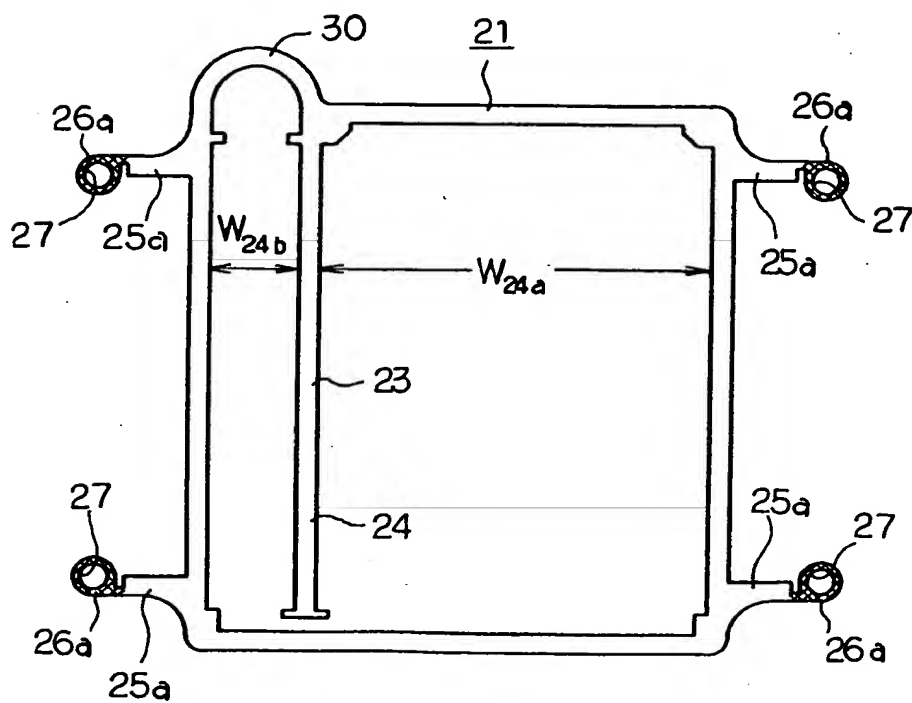
【図 2】



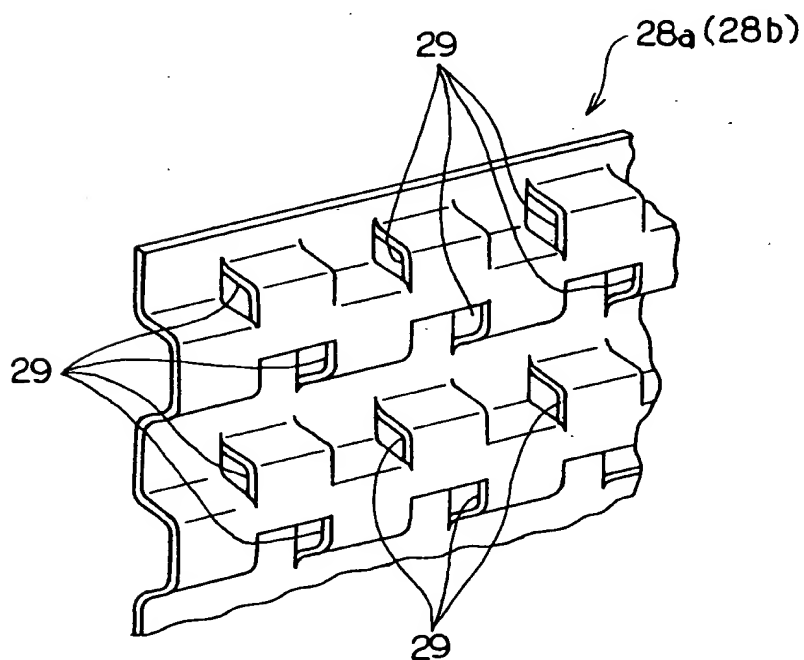
【図 3】



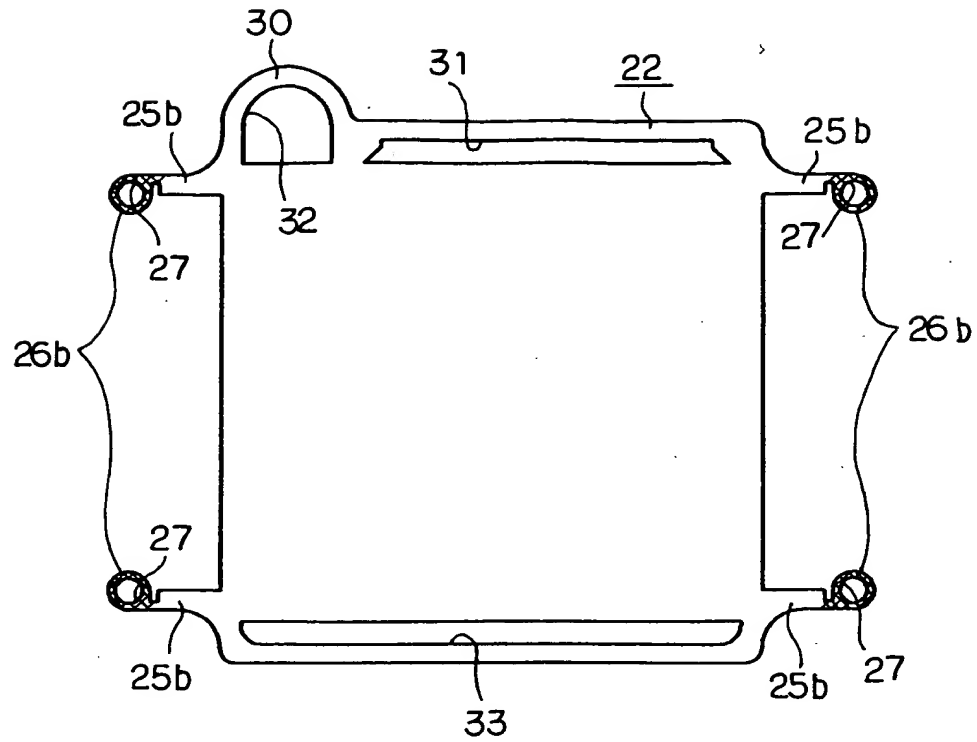
【図 4】



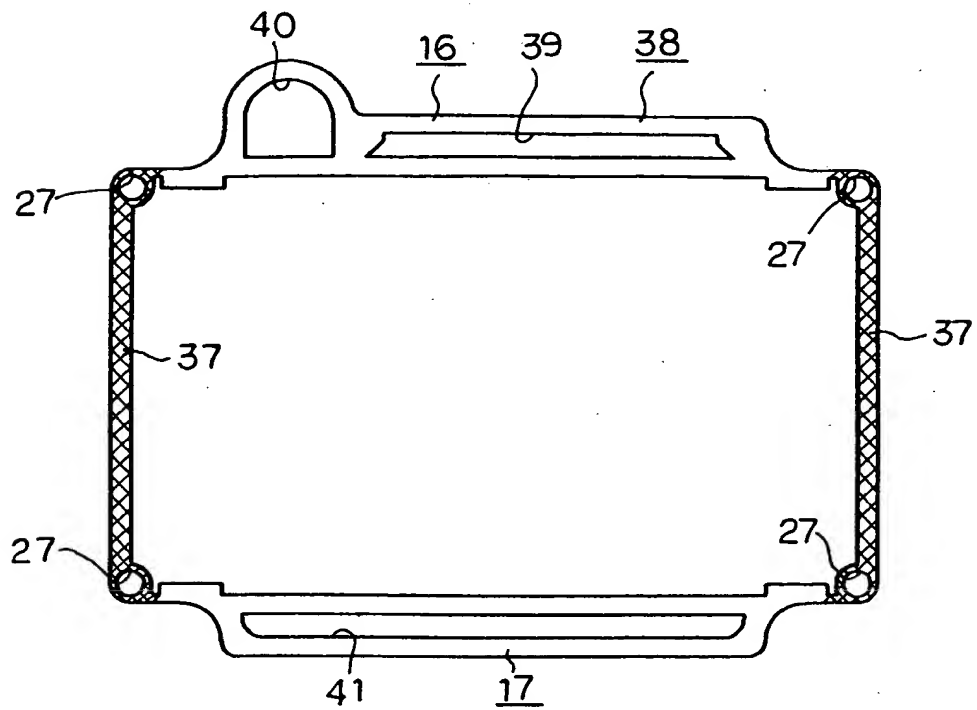
【図 5】



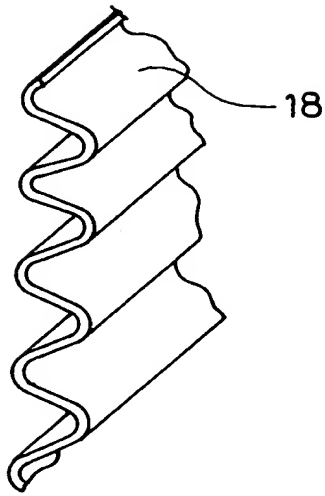
【図 6】



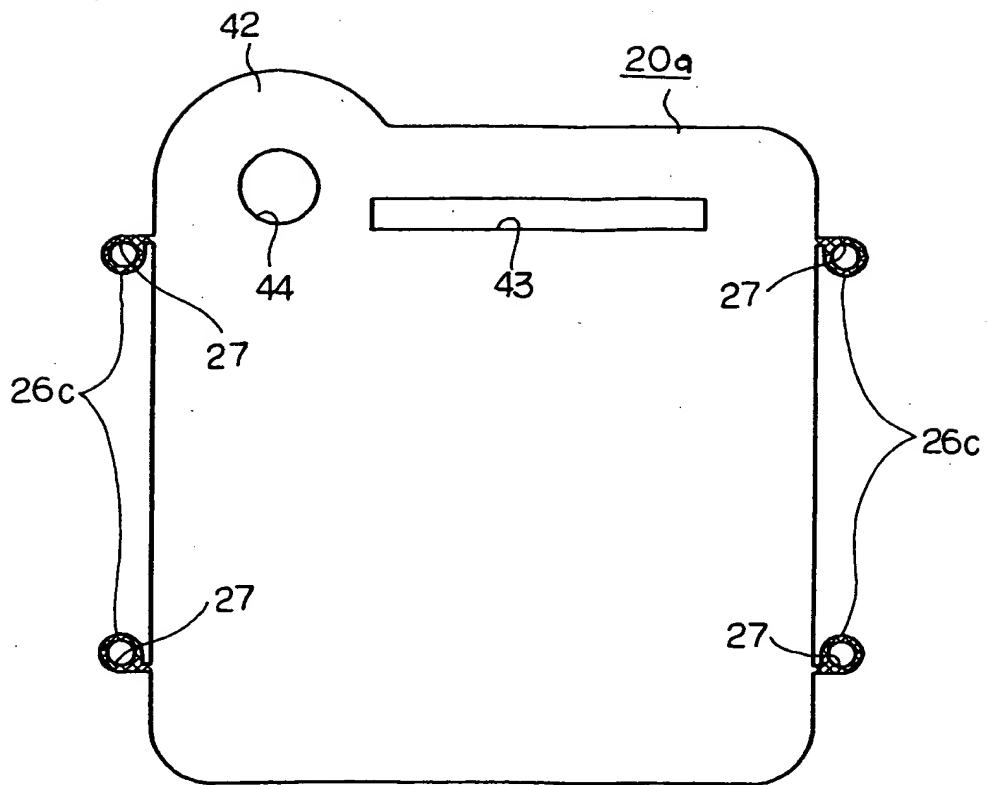
【図 7】



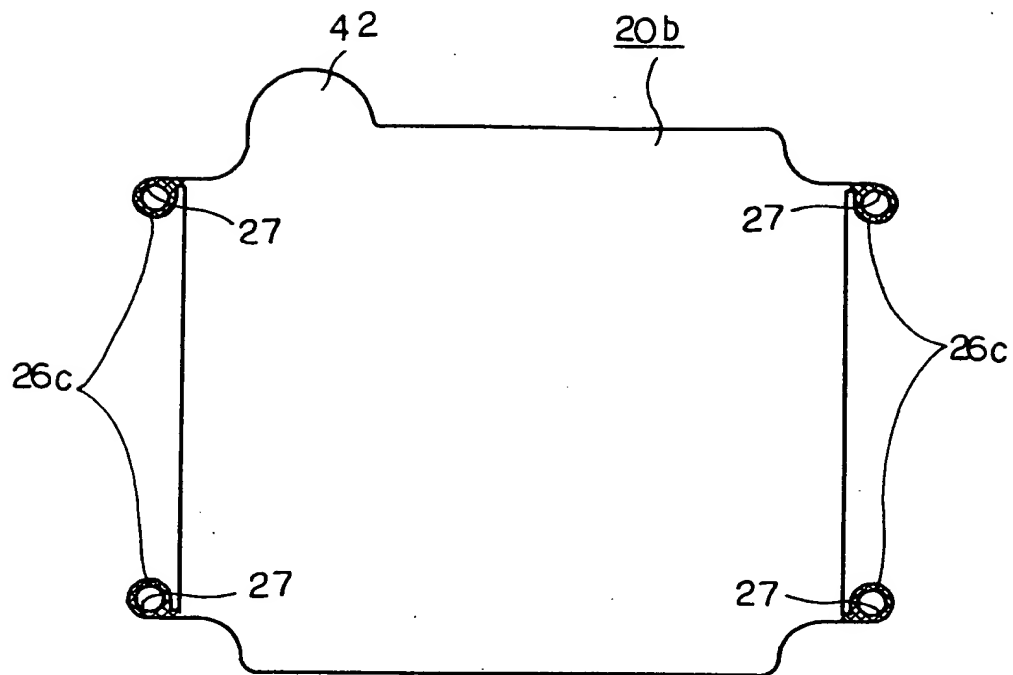
【図 8】



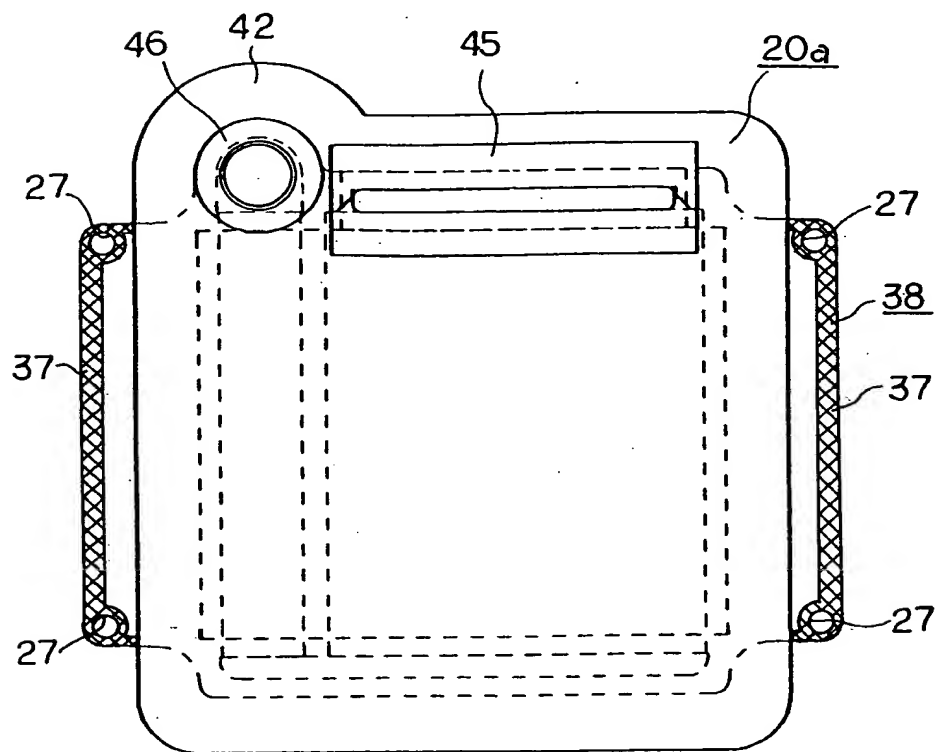
【図 9】



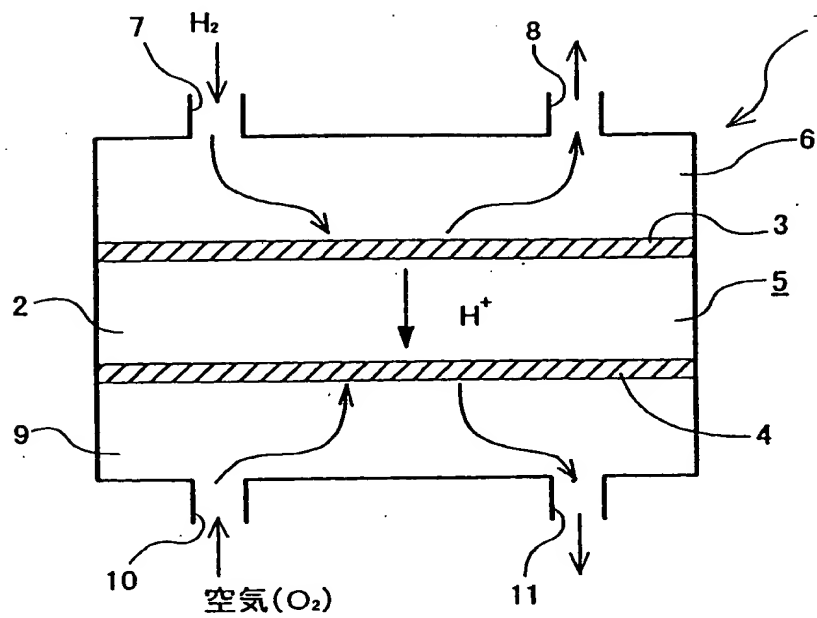
【図10】



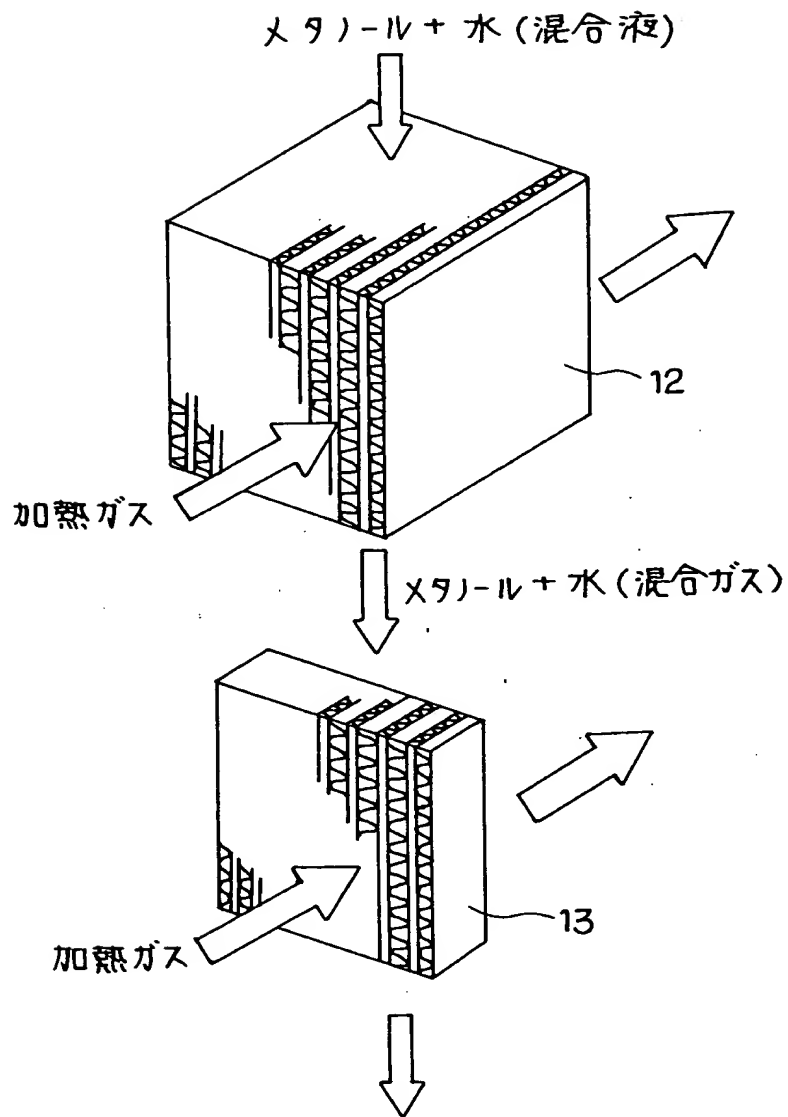
【図11】



【図 12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 メタノールと水との液状の混合流体を、蒸発させ、更に所定温度に過熱する事ができる構造を、小型且つ安価に実現する。

【解決手段】 上記混合流体を互いに反対方向に向け流す為の上流側、下流側被加熱流路 3 4、3 5 と、中間被加熱流路 3 6 とを有する複数の伝熱管素子 1 5 を、隣り合う素子 1 5 同士の間には 1 対の第一、第二金属板 1 6、1 7 を挟持した状態で重ね合わせて、コア部 1 9 を構成する。上記上流側、下流側各被加熱流路 3 4、3 5 の端部同士は、上記中間被加熱流路 3 6 により連結する。使用時には、上記各被加熱流路 3 4 ～ 3 6 に上記混合流体を流すと共に、上記各伝熱管素子 1 5 の外部に設けた複数の加熱流路 5 1 内に加熱ガスを、上記上流側、下流側各被加熱流路 3 4、3 5 を流れる混合流体の流通方向と直交する方向に通過させる。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004765]

| | |
|----------|-------------------|
| 1. 変更年月日 | 2000年 4月 5日 |
| [変更理由] | 名称変更 |
| 住 所 | 東京都中野区南台5丁目24番15号 |
| 氏 名 | カルソニックカンセイ株式会社 |